

8 F
1986

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA

ASIGNATURA: FÍSICA I

CARRERA/S: Cs. Físicas
Cs. Meteorológicas
Cs. Matemáticas

ORIENTACION:
PLAN:

CARACTER: Obligatorio (Cs. Físicas y Cs. Meteorológicas)
Optativo (Cs. Matemáticas)

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 Hs. b) Problemas: 6 hs.
c) Laboratorio: 4 hs. d) Seminarios:—
e) Totales: 14 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Análisis I

1. Introducción

- La Física como ciencia natural.
- El método de la Física.
- Las limitaciones de la Física clásica.
- Magnitudes Físicas.
- Procesos de medición, cambio de unidades.
- Breve mención sobre errores de medición.
- Relación de la Física con otras ciencias.

2. Cinemática del punto.

- La posición como vector, ternas ortogonales de referencia.
- Derivación de vectores.
- La velocidad y la aceleración como entes vectoriales.
- Movimiento rectilíneo, ecuaciones de movimiento, su integración.
- Movimiento curvilíneo general, velocidad, velocidad angular, aceleración, componentes tangencial y normal de la aceleración.
- Movimiento circular uniforme y acelerado.
- Movimiento relativo, cambio de sistemas de referencia, composición de movimientos.
- Movimiento relativo de traslación uniforme.
- Movimiento relativo de rotación uniforme, aceleración de Coriolis y aceleración centrípeta.
- Movimiento relativo con respecto a la Tierra, dirección de la plomada, rotación del plano de oscilación de un péndulo.

3. Dinámica del punto

- Fundamentos de la dinámica, estructura afín del espacio, principio de determinismo de Newton.
- Las 3 leyes de Mach, masa y fuerza, las leyes de Newton.
- Interacciones gravitatorias, masa inercial y masa gravitatoria.

Forma de las ecuaciones de movimiento (ecuaciones diferenciales de la dinámica).

Interacciones elásticas, reacciones de vínculo y fuerzas de rozamiento estático y dinámico y de rodamiento. Las interacciones fundamentales en la Física actual.

Integración de las ecuaciones diferenciales de la dinámica por métodos numéricos; derivación numérica.

Integración analítica de las ecuaciones diferenciales de la dinámica: partícula libre, tiro en el vacío, tiro a gran distancia.

Sistemas con 1 grado de libertad.

El movimiento oscilatorio de sistemas simples o acoplados.

Péndulo ideal.

Sistemas con más de un grado de libertad.

Sistemas inerciales y no inerciales, principio de relatividad de Galileo.

Fuerza inercial. Principio de relatividad general, peso de la luz.

4. Teoremas de conservación

Teorema de conservación de la cantidad de movimiento.

Centro de masa y sistema del centro de masa.

Choque de 2 cuerpos.

Sistemas de masa variable, cohetes.

Teorema de conservación de la cantidad de movimiento angular.

Campos centrales. Problema de 2 cuerpos, planaridad de las órbitas, las cónicas como órbitas, fórmula de Binet, confinamiento de las órbitas.

Leyes de Kepler. Independencia de la aceleración de los planetas respecto de su inercia.

Trabajo de una fuerza, energía cinética, teorema de las fuerzas vivas.

Fuerzas conservativas, caso gravitatorio y elástico.

Energía potencial.

Teorema de conservación de la energía mecánica.

Representación gráfica de $V(r)$ y análisis cualitativo de la fuerza, puntos de equilibrio, barrera y pose de potencial.

Choque de 2 cuerpos, energía, solución analítica y gráfica.

Potencia instantánea, unidades de energía y potencia.

Aplicaciones del teorema de conservación de la energía mecánica a: satélite, masa suspendida de un resorte.

El teorema de conservación de la energía mecánica para fuerzas no conservativas; otras formas de energía, principio general de conservación de la energía.

5. Problemas de muchos cuerpos

Generalización de las leyes de Mach, conservación de la cantidad de movimiento lineal y angular total, centro de masa.

Fuerzas interiores y exteriores en un sistema parcial.

Variación de la cantidad de movimiento lineal y angular, y de la velocidad del C.M.

Resultante y momento de las fuerzas exteriores.

Ecuaciones globales del movimiento.

Teorema de las fuerzas vivas; trabajo interno de deformación.

Energía.

6. Cuerpo rígido

Cinemática del cuerpo rígido: definición del cuerpo rígido, densidad, centro de masa, movimiento traslatorio y rotatorio, campo de velocidades, expresión general de la velocidad de un punto cualquiera, compatibilidad con la condición de rigidez, movimiento referido al C.M., superposición de rotaciones.

Las ecuaciones de movimiento y las variables dinámicas del C.R.: ecuaciones de movimiento, impulso lineal y velocidad del C.M., impulso angular y velocidad de rotación.

Impulso angular propio (spin) e impulso angular orbital.

Direcciones de los vectores impulso angular y velocidad angular.

Momento de inercia respecto de un eje, ejes principales, expresión del momento cinético en el triedro privilegiado, teorema de Steiner.

Energía cinética de un cuerpo rígido.

Teorema de las fuerzas vivas para momentos y fuerzas.

Teorema de König.

Péndulo de torsión. Ejemplos de dinámica del cuerpo rígido libre y del C.R. vinculado, péndulo físico, péndulo reversible, cilindro que rueda: giroscopo, trompo y girocompás.

Estática del cuerpo rígido: condiciones del equilibrio del cuerpo rígido libre.

Sistemas equivalentes de fuerzas, composición de fuerzas.

Peso, centro de masa y centro de gravedad.

Condiciones de equilibrio del cuerpo rígido vinculado: apoyo liso, punto fijo y eje fijo. Ejemplo de la escalera.

7. Mecánica del fluido

Caracterización de un fluido.

Movimiento molecular: velocidad caótica y velocidad ordenada.

Fenómenos de transporte.

Presión cinética.

Definición de gas ideal, "teoría cinética".

Interpretación molecular de la presión y de la temperatura.

Ecuación de estado.

Energía interna molecular.

Trabajo durante una variación de volumen en ausencia de disipación.

Ecuación de las adiabáticas, compresibilidad adiabáticas.

Hidroestática, ecuación fundamental, "principios" de Arquímedes y de Pascal.

Presión atmosférica, manómetros.

Dinámica de fluidos incompresibles ideales, movimiento estacionario, líneas y tubos de corriente, teorema de Bernoulli, teorema de Torricelli, flujo en conductos de sección variable, fenómeno de Venturi, explicación cualitativa de la sustentación de un ala de avión.

Tensión superficial en líquidos, energía de superficie, origen, fórmula de Laplace, presión interna de una burbuja, ángulo de contacto entre un sólido y un líquido, capilaridad, ley de Jurin.

8. Ondas

Propagación de ondas planas en medios elásticos y en fluidos compresibles, ecuación de las ondas, solución general, problemas con condiciones iniciales, solución, velocidad y propagación. Onda sinusoidal, relación entre la frecuencia y la longitud de onda. Energía de la onda, intensidad y su medida en decibeles. Audiograma de un oído normal, umbrales de audibilidad y de sensibilidad. Vibraciones acústicas en tubos de órgano, abiertos, cerrados, condiciones de contorno. Espectro de frecuencia y nodos, ondas estacionarias, nodos y frecuencias. Altura y timbre del sonido. Teorema de Fourier, igualdad de Parseval, efecto Doppler, Velocidad de las ondas en sólidos.

9. Elasticidad

Deformaciones y esfuerzos. Ley de Hooke. Límites. Tracción y compresión: módulo de Young, coeficiente de Poisson. Módulo de elasticidad volumétrica. Esfuerzos de corte: módulo de rigidez, relación con el módulo de Young. Torsión de un cilindro, ley de Coulomb.

Bibliografía

- Roederer, J., "Mecánica Elemental" - EUDEBA.
- Alonso Finn, "Física-Vol. I-Mecánica"-Fondo Educativo Interamericano.
- Ingmar y Kraushaar, "Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas"
- Bollini y Giambiagi, "Mecánica, Ondas, Acústica, Termodinámica".

Firma del Profesor:

Aclaración de firma: Dr. José Litvak

17 OCT. 1985

Firma del Director:

Dr. EDUARDO E. CASELLI
A/C. DEL DESPACHO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA